

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-15844

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 L 23/48  
21/58  
23/30

識別記号

庁内整理番号

7735-5F  
6732-5F  
R-6835-5F

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体リードフレーム

⑮ 特 願 昭60-153961

⑯ 出 願 昭60(1985)7月15日

⑰ 発 明 者	西 村 朝 雄	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑰ 発 明 者	北 野 誠	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑰ 発 明 者	三 浦 英 生	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑰ 発 明 者	立 道 昭 弘	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑰ 発 明 者	坂 本 達 事	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑰ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	
⑰ 代 理 人	弁理士 小川 勝男	外1名	

## 明 細 書

1. 発明の名称 半導体リードフレーム

2. 特許請求の範囲

1. 半導体チップを搭載するタブとこのタブを支持するためのタブ吊りリードを備える半導体リードフレームにおいて、前記タブには、少なくともタブ吊りリードの方向に直交する方向に剛性を有する反り防止部を形成したことを特徴とする半導体リードフレーム。

2. 反り防止部はタブの全面にタブ吊りリードの方向に直交する方向の波状部により形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体リードフレーム。

3. 反り防止部は、タブ全面を1方向に突出する曲面部により形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体リードフレーム。

4. 反り防止部は、タブ面上にタブ吊りリードの方向に直交する方向の複数の溝状部により形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体リードフレーム。

5. 反り防止部は、タブ面上の複数の方向の溝状部により形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体リードフレーム。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は半導体のリードフレーム構造に係り、特に半導体チップを搭載するタブ部分の改良に関するものである。

〔発明の背景〕

従来、半導体パッケージ、特に樹脂封止型半導体パッケージにおいては、金属製リードフレームが使用される。このリードフレームは、半導体チップを搭載するためのタブと、半導体チップとパッケージ外部とを電気接続するための内部リードとこのリードをプリント基板等に接続するための外部リードと、タブを支持するためのタブ吊りリードなどから成っており、これらはいずれも外枠によつて支持されている。

このようなリードフレームを使用した樹脂封止型半導体パッケージにおけるパッケージング工程

では、まず、リードフレーム中央のタブの上に半導体チップをボンディングし、半導体チップと内部リードの間を金線などのボンディングワイヤによつて電気接続した後、エポキシ等の樹脂によつてモールドする。半導体チップとタブのボンディング材には、銀ペーストなどの接着剤やはんだなどのろう材が用いられる。樹脂モールド工程の後には、外部リード相互の接続部及び外枠を切断除去し、外部リードを所定の形状に成形して樹脂封止型半導体パッケージを得る。

上記のような構造の半導体パッケージにおいて、これを構成する半導体チップ、タブ及び樹脂は通常、互いに線膨張係数が異なっているため、パッケージの温度が変化する場合に、チップあるいはパッケージ全体に反りを生じさせる原因となる。タブの材料、すなわちリードフレーム材に、Fe-4.2%Ni合金のように比較的半導体チップと線膨張係数の近い材料を使用する場合には、半導体チップとタブの相互作用による反りが小さいため、半導体チップの上部と、タブの下部に存在す

る樹脂の厚さのバランスを適正に設計することによつて、半導体チップあるいはパッケージ全体の反りを防止することが可能である。しかしながら、リードフレーム材にCu合金のような、半導体チップとの線膨張係数差の大きい材料を使用する場合には、半導体チップとタブの間のバイメタル効果によつて大きな反りが発生し、これらの材料より弾性係数の小さい樹脂の上下バランスだけでこの反りを防止することは困難な場合がある。

例えば、長方形の大形半導体チップをCu合金リードフレームに搭載し、温度を低下させた場合の、樹脂内での半導体チップ、タブ境界面の変形は、半導体チップ上側の樹脂の厚さと、タブ下側の樹脂の厚さの比が大、中、小に影響を受ける。半導体チップの長短辺両方向の中心線上での変位は、長辺方向に関しては、半導体チップ及びタブが樹脂に接する距離が長い為、樹脂の影響を強く受け、上下の厚さ比の大小によつて、反りの方向が変化する。これに対して、短辺方向に関しては、樹脂の変形拘束が弱い為反りは大部分、半

導体チップとタブの間のバイメタル効果によつて支配される。従つて、長辺方向側の反りを最小にするような樹脂の上下バランス点で短辺方向側の反りを防止することはできない。

上記のような半導体チップあるいはパッケージ全体の温度変化による反りは、ボンディングワイヤの断線や樹脂のクラック、また外部リードをプリント基板等に接続する際のはんだ付け部の破断などの不良の原因となり得るため、できる限り低減することが必要である。

このような反りを防止する構造として、例えば特開昭55-127046号公報に示されるように、タブ端部を直角に下方に折り曲げて、タブの曲げ剛性を増加させるものが知られている。この構造は、主としてタブの長辺に沿う両端部を折り曲げることによつて、長辺方向の曲げ剛性を増加させるものであり、幅の狭いタブの長辺方向の反りを防止する方法としては有効なものである。しかしながら、この構造では、折り曲げ部の補強効果がタブの中央部まで及びにくく、特に細長いタブにおい

て、短辺方向の反りが問題となる場合には、十分な反り防止効果が得られないという問題があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、タブの曲げ剛性が高く、半導体パッケージ構成材料間の熱膨張差などによる反りを生じにくい半導体リードフレームを提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明の半導体リードフレームは、タブの全面又は一部に反り防止部を形成して、曲げ剛性を高め、反りを防止することを特徴とする。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図及び第2図によつて説明する。

第1図は、本発明の一実施例である半導体リードフレームのタブ部分の斜視図、第2図はこの半導体リードフレームを使用したパッケージの断面図である。リードフレームのタブ1は、その全面にわたりタブ吊りリード4の方向に対して直交する方向に反り防止部としての波状部2が形成され

ている。この波状部2は、例えばリードフレームを作るときにプレスにより成形される。このタブ1上に半導体チップ6が搭載され、全体はエポキシなどの樹脂8でモールドされる。なお、図示はされていないがリードフレームは、半導体チップ6と外部とを電気的に接続するための内部リード、この内部リードをプリント基板などに接続するための外部リードを備えている。タブ1を波形に成形することによって生じるタブ1表面と半導体チップ6とのすき間12は、半導体チップ6のボンディング時に銀ペーストやはんだなどのボンディング材9を充てんして、半導体チップ6の放熱性を損なわないようにすることが望ましい。

第2の実施例によれば、波形の山又は谷に沿う方向すなわち第2図においてタブ吊りリード4の方向に対して直交する方向の曲げ剛性を、タブ1の全面にわたって増加させることができる。また、このときタブ1面内の引張り又は圧縮方向の剛性は、タブ吊りリード4の方向に対して直交する方向についてはほとんど変化せず、タブ吊りリード

4の方向については、逆に低下するので、半導体チップ6に加わる応力を増加させることが少ない。なお、この構造によれば、タブ1の1方向の曲げ剛性しか強化させることができない。この場合は、反りが問題となる方向に対して本発明の方法による曲げ剛性強化を行い、これに垂直な方向は、樹脂8の上下バランスなどによつて反りを防止すればよい。またタブ1の波状部1aの形状は必ずしも正弦波のような上下対称のなめらかな波形に限定されるものではなく、これらの上下いずれか半分のような非対称形状や三角波、方形波、これらの組合せなど任意の波形でよい。

第3図は、本発明の他の例による半導体リードフレームを使用した半導体パッケージの断面図である。この例では、タブ1の全面を円筒面のように1方向に突出する曲面となるよう成形して反り防止部を形成したものであり、第1図に示した例の波形の数を減少させた場合の極限に相当する。この例のように、タブ1に1方向の曲率を付与しただけでも、これに垂直な方向に高い曲げ剛性を

得ることができ、第1図の例に比べて、タブ1の曲面成形が容易になる。半導体チップ6とのすき間12をボンディング材9で充てんするなど、パッケージの他の構造、製造工程は同一である。

第4図は、本発明の更に他の例を示すものであり、反り防止部をタブ1の一部に限定した場合の例を示すパッケージの断面図である。この例の場合、反り防止部として溝状部13を、曲げ剛性強化上必要な最小限とし、他の部分ではタブ1を半導体チップ6に密着させることによつて、半導体チップ6の放熱性を向上させることができる。

第5図及び第6図は、本発明の更に別の例による半導体リードフレームのタブ部分の構造を示す図である。この例において、一つの溝状部13は、タブ1の幅方向全体を横断することなく、内部で途切れている。この場合の溝状の成形も、プレスによつて容易に行うことができる。この例においては、タブ1に応力が作用しても、溝部分の曲率が変化しにくいいため、幅方向全体を波形成形する場合に比べて溝方向の曲げ剛性補強効果が大きく、

またこれに垂直な方向の曲げ剛性の低下も少ない。

第7図及び第8図も本発明の更に他の例を示す斜視図である。第7図に示す例は、第5図に示す例の溝成形をタブ1の直交する2方向に対して施した場合である。また、第8図に示す例は、第5図に示す例の溝成形をタブ1の中心から放射状に施した場合である。これらの例に示すように複数の方向に対して波形成形を施せば、タブ1の全方向に対する曲げ剛性を強化することが可能となる。なお、この場合の溝は第6図のような、タブ内部で途切れた形の溝に限定されるものではなく、タブ1の外周部まで到達するものでも良い。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、タブの任意の位置において曲げ剛性の強化が可能となるので、半導体パッケージを組み立てた際の半導体チップ及びパッケージ全体の反りを効果的に防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

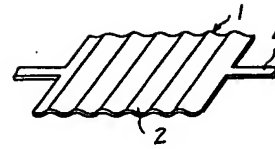
第1図は本発明の半導体リードフレームの一例

を示す斜視図、第2図は第1図に示した半導体リードフレームを使用して製造した樹脂封止型半導体パッケージのタブ吊りリードの方向に垂直な中央面における断面側面図、第3図及び第4図は本発明の半導体リードフレームの他の例を使用して製造した樹脂封止型半導体パッケージの第2図と同様な断面側面図、第5図は本発明の更に他の例の斜視図、第6図は第5図のVI-VI'線矢視断面図、第7図及び第8図は本発明の更に他の例の斜視図である。

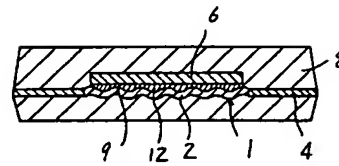
1…タブ、2…波状部、4…タブ吊りリード、6…半導体チップ、8…樹脂、12…すき間、13…溝状部。

代理人 弁理士 小川勝男

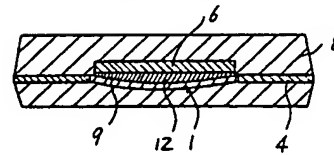
第1図



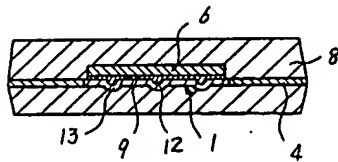
第2図



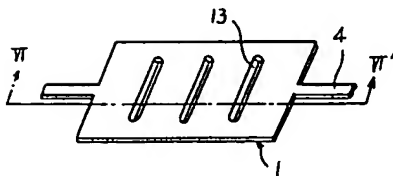
第3図



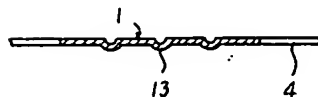
第4図



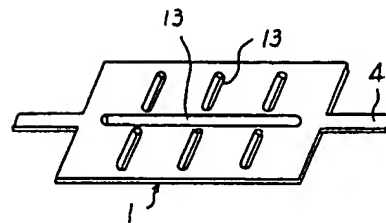
第5図



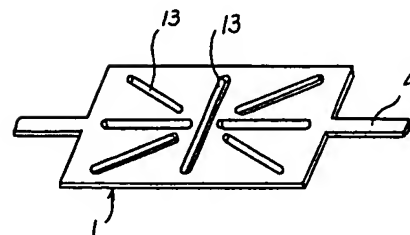
第6図



第7図



第8図



PAT-NO: JP362015844A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62015844 A

TITLE: SEMICONDUCTOR LEAD FRAME

PUBN-DATE: January 24, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIMURA, ASAO

KITANO, MAKOTO

MIURA, HIDEO

TATEMACHI, AKIHIRO

SAKAMOTO, TATSUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60153961

APPL-DATE: July 15, 1985

INT-CL (IPC): H01L023/48, H01L021/58 , H01L023/30

US-CL-CURRENT: 257/E23.037

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a semiconductor lead frame, in which the bending rigidity of a tab is high and warping due to difference in thermal expansions among semiconductor-package constituting materials is hard to occur, by forming a warping preventing part on the entire surface or a part of the tab.

CONSTITUTION: On a tab 1 of a lead frame, a corrugated part 2 as a warping preventing part is formed in the direction perpendicular to the direction of a

tab suspending lead 4 on the entire surface of the tab 1. The corrugated part 2 is formed by press working when, e.g., the lead frame is formed. A semiconductor chip 6 is mounted on the tab 1. The entire body is molded with a resin 8 such as epoxy. A gap 12 is formed between the surface of the tab 1, which is formed when the tab 1 is molded in the wave form, and the semiconductor chip 6. The gap 12 is filled with a bonding material 9 such as silver paste and solder at the time of bonding of the semiconductor chip 6. Thus the heat dissipating property of the semiconductor chip 6 is not impaired.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

JP-62-15844

第 2 図

